

**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR KALI,
CETAKAN PASIR CO₂ DAN CETAKAN LOGAM TERHADAP
HASIL PRODUK *FLANGE* CORAN ALUMUNIUM (Al)**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh :

DIMAS AMBOGO

D 200 130 007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR KALI, CETAKAN
PASIR CO₂ DAN CETAKAN LOGAM TERHADAP HASIL PRODUK
FLANGE CORAN ALUMINIUM (Al).**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

DIMAS AMBOGO

D 200 130 007

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing Utama,



Ir. Masyrukan, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR KALI, CETAKAN
PASIR CO₂ DAN CETAKAN LOGAM TERHADAP HASIL PRODUK
FLANGE CORAN ALUMINIUM (Al).**

OLEH

DIMAS AMBOGO

D 200 130 007

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Teknik Jurusan
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta pada hari tanggal 27
Desember 2017 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan penguji :

- 1. Ir. Masyrukan, MT.
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Patna Partono, ST., MT.
(Anggota 1 Dewan Penguji)**
- 3. Ir. Bibit Sugito, MT.
(Anggota 2 Dewan Penguji)**


(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph. D.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 Desember 2017

Penulis



Dimas Ambogo

D 200 130 007

**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR KALI, PASIR CO₂
DAN CETAKAN LOGAM TERHADAP HASIL PRODUK *FLANGE*
CORAN ALUMINIUM (Al)**

Abstrak

Pemilihan material cetakan dalam proses pengecoran akan menghasilkan produk dengan sifat dan karakter bermacam - macam. Sifat-sifat dari material tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kualitas produk cor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi cetakan terhadap porositas, penyusutan, nilai kekerasan, komposisi kimia, struktur mikro material.

Penelitian ini menggunakan aluminium bekas atau rosok yang di *remelting* dalam dapur induksi, variasi material cetakan yang digunakan ada 3 yaitu cetakan pasir kali, cetakan pasir CO₂ dan cetakan logam.

Analisa data menunjukkan bahwa nilai presentase penyusutan untuk variasi cetakan pasir sebesar 1,26%, dan untuk variasi cetakan pasir CO₂ sebesar 1,65%, sedangkan untuk variasi cetakan logam sebesar 2,58%. Hasil penelitian penyusutan menunjukkan bahwa cetakan logam memiliki nilai penyusutan paling tinggi dan untuk penyusutan terendah adalah cetakan pasir kali dan untuk cetakan pasir CO₂ berada diantara keduanya, dari hasil pengujian *portable hardness brinell* didapatkan untuk variasi cetakan pasir kali sebesar 21,23 BHN, cetakan pasir CO₂ 21,23 BHN dan cetakan logam sebesar 33,17 BHN. Dan untuk hasil pengujian komposisi kimia terdapat beberapa unsur antara lain (Al) 98,46%, (Zn) 0,60%, (Fe) 0,38%, (Si) 0,18%, dan (Cu) 0,167%.

Kata Kunci : Aluminium (Al), *portable hardness brinell*, material cetakan, porositas penyusutan, kekerasan, struktur mikro, komposisi kimia.

Abstract

Selection of mold material in the casting process will produce products with various properties and characters. The properties of the material will greatly affect the quality of cast products. The purpose of this research is to know the effect of variation of mold to porosity, shrinkage, hardness value, chemical composition, material micro structure.

This research used aluminum or rubbers that are remelting in induction kitchen, variation of mold material used there are 3 that is sand mold times, co sand mold and metal mold.

The data analysis shows that the value of shrinkage percentage for variation of sand molds is 1.26%, and variation of sand molds CO_2 is 1.65%, while for metal mold variation is 2.58%. The depreciation result shows that the metal mold has the highest shrinkage value and for the lowest shrinkage is the sand mold times and for the sand mold CO_2 between them, from the portable hardness brinell test results obtained for variations of sand mold times 21.23 BHN, sand mold CO_2 21.23 BHN and metal molds of 33.17 BHN. And for the test of chemical composition, there are some elements such as (Al) 98,46%, (Zn) 0,60%, (Fe) 0,38%, (Si) 0,18%, and (Cu) 0,167%.

Keywords: Aluminum (Al), *portable hardness brinell*, mold material, hardness, porosity, shrinkage, micro structure, chemical composition.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alumunium merupakan unsur nomor tiga terbanyak di alam yang diperkirakan sekitar 8 %, dalam hutan produksi menempati urutan ketiga setelah besi dan baja. Hal ini karena almunium memiliki sifat fisis dan mekanik yang dapat diperbaiki, bahan baku yang mudah didapat, dan teknik produksi yang tinggi.

Pengecoran merupakan proses peleburan logam dengan cara dicairkan, lalu kemudian dituang kedalam cetakan dan dibiarkan hingga membeku. Bahan yang dipakai dalam cetakan sangat bervariasi, beberapa contoh diantaranya dibuat dari bahan logam, pasir, semen, kulit, keramik, dan sebagainya. Dari masing - masing bahan cetakan ini memiliki pengaruh terhadap kualitas hasil produk coran logam cair. Kualitas ini terutama mengenai sifat mekanis dan cacat yang terbentuk selama proses penuangan hingga membeku.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu penelitian mengenai pengaruh variasi cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , dan cetakan logam terhadap hasil produk coran alumunium.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap keutuhan produk, penyusutan produk cor alumunium ?.

- 2) Bagaimana pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap distribusi kekerasan dan struktur mikro produk cor alumunium ?.
- 3) Bagaimana pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap komposisi kimia yang terkandung dalam produk cor alumunium ?.

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap keutuhan produk, penyusutan produk cor alumunium.
- 2) Mengetahui pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap distribusi kekerasan dan struktur mikro produk cor alumunium.
- 3) Mengetahui pengaruh variasi media cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 , cetakan logam terhadap komposisi kimia yang terkandung dalam produk produk cor alumunium.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mengurangi permasalahan serta menentukan arah penelitian yang lebih baik maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

- 1) Material yang digunakan adalah aluminium (Al) bekas (rosok) yang sudah dipakai dan alumunium yang gagal atau cacat produk.
- 2) Kecepatan penuangan logam cair dianggap seragam.
- 3) Cetakan yang digunakan adalah cetakan pasir kali, cetakan pasir CO_2 dan cetakan logam.
- 4) Pengujian komposisi kimia.
- 5) Pengujian kekerasan hasil coran.
- 6) Pengujian struktur mikro hasil coran.

1.5 Tinjauan Pustaka

Randi GPP (2011) meneliti bahwa hasil uji keras pada produk cor alumunium yang menggunakan cetakan pasir menunjukkan bahwa angka kekerasan yang paling tinggi adalah 74,67 BHN dan yang paling rendah

adalah 63,69 BHN. Hal ini disebabkan karena konduktifitas panas pasir yang hanya 1,93 – 2,90 W/m. K menyebabkan proses pembekuan lebih lambat dibandingkan dengan cetakan baja yang mempunyai konduktifitas panas 36-55W/m.K. Selain itu, semakin besar ukuran cetakan maka proses perpindahan kalor selama pembekuan menjadi lebih lambat lambat lagi. Sehingga semakin besar ukuran spesimen, kekerasan semakin menurun. pengujian kekerasan pada spesimen coran aluminium menggunakan cetakan tanah liat menunjukkan bahwa angka kekerasan *brinell* berkisar antara 49,80-56,88 BHN. Hal ini disebabkan karena konduktifitas panas tanah liat lebih rendah dari konduktifitas panas pasir dan logam, yaitu: 0,69 W/m.K.

Hananto Adam U (2016) meneliti bahwa aluminium dengan komposisi kimia (Al) 91,43%, (Si) 4,07%, (Zn) 2,13%, (Fe) 1,76%, (Cu) 0,147%, (Cr) 0,175% dengan menggunakan 3 variasi cetakan menghasilkan kekerasan yang berbeda-beda, pada cetakan logam sebesar 61,219 BHN, cetakan pasir basah sebesar 58,256 BHN Charis (2006) proses *remelting* mempengaruhi sifat mekanis pada paduan aluminium yaitu terdapat penurunan kekerasan sebesar 1,62% (*raw material* mempunyai harga kekerasan *brinell* = 59,06 BHN sedangkan paduan aluminium dengan proses remelting sebesar = 58,1 BHN)

Suroso Indreswari , 2015) meneliti bahwa hasil pengujian struktur mikro pengecoran lug mengandung 99,9% Al menunjukkan pada paduan ini aluminium sangat dominan bahkan mendekati aluminium murni sehingga dalam gambar unsur silikon sangat kecil seperti pada gambar F. Hasil pengujian struktur mikro bahwa diameter butiran Zn lebih besar dibandingkan butiran Aluminium seperti pada gambar G. Semakin besar diameter butiran maka kekerasan material semakin rendah dan bersifat lunak. Semakin kecil diameter butiran maka kekerasan material semakin tinggi dan bersifat getas. Kekerasan coran lug paduan Al lebih tinggi dibanding lug asli paduan Zn hal ini disebabkan diameter butiran aluminium lebih kecil dibanding diameter butiran Zn.

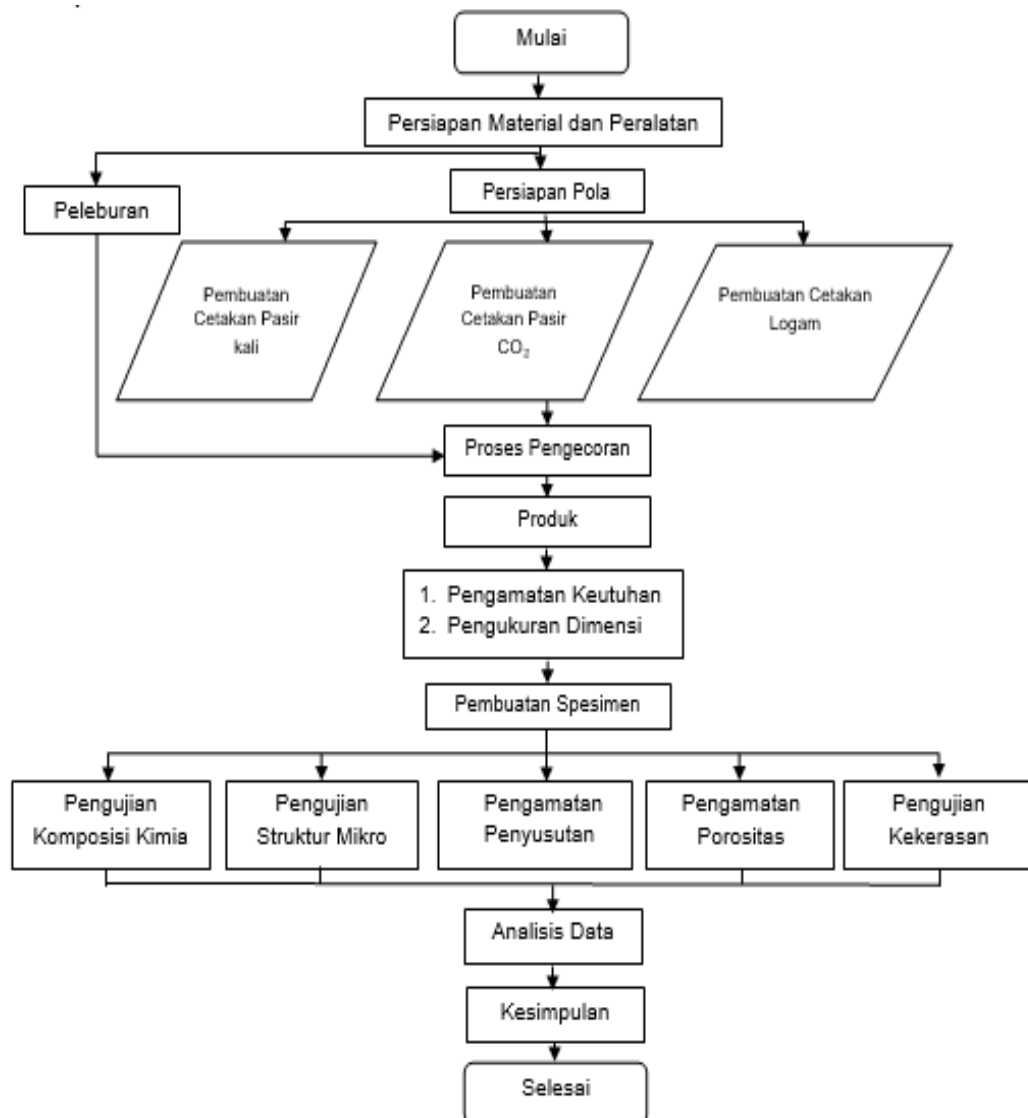
Pratiwi Diah K, 2012) menyatakan bahwa Cetakan logam memberikan sifat yang baik pada logam cor aluminium karena cacat akibat porositas lebih sedikit daripada jenis cetakan yang lainnya, serta kekerasan yang paling tinggi. Cetakan pasir akan memberikan sifat yang lebih ulet pada logam cor aluminium, namun cacat porositas sedikit lebih banyak daripada cetakan logam.

1.6 Dasar Teori

Pengecoran logam adalah proses pembuatan benda dengan mencairkan logam dan menuangkan ke dalam rongga cetakan. Proses ini dapat digunakan untuk membuat benda-benda dengan bentuk rumit. Pengecoran logam dapat dilakukan untuk bermacam-macam logam seperti, besi, baja paduan tembaga (perunggu, kuningan, perunggu Aluminium dan lain sebagainya), paduan ringan (paduan Aluminium, paduan magnesium, dan sebagainya), serta paduan lain, semisal paduan seng, monel (paduan nikel dengan sedikit tembaga), hasteloy (paduan yang mengandung molibdenum, krom, dan silikon), dan sebagainya. Menurut jenis cetakan digunakan proses pengecoran dibagi menjadi dua. Pada proses pengecoran dengan cetakan sekali pakai, untuk mengeluarkan produk corannya cetakan harus dihancurkan. Dan selalu membuat cetakan yang baru untuk setiap pengecoran baru, sehingga laju proses pengecoran akan memakan waktu yang lama. Pada proses cetakan permanen, cetakan biasanya dibuat dari bahan logam, sehingga dapat digunakan berulang – ulang.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini :

- | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|
| 1) Dapur peleburan | 5) Gergaji Besi | 9) Alat Uji Spektrometer |
| 2) Kowi | 6) Linggis | 10) Mikroskop Metalografi |

- | | | |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 3) Ladel | 7) <i>Digital Calipers</i> | 11) <i>Portable Hardness brinell</i> |
| 4) Penumbuk | 8) <i>Infra Red Thermometer</i> | |

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

- 1) Alumunium bekas atau rosok.
- 2) Pasir Kali
- 3) Pasir CO₂
- 4) Logam
- 5) *Boundary Silinder*
- 6) Kalsium Karbonat
- 7) Gas CO₂

2.3 Langkah Penelitian

2.3.1 Pembuatan Cetakan

- 1) Mempersiapkan pasir cetak yang akan dicetak menggunakan cangkul hingga membentuk tumpukan pasir kemudian diberi air secukupnya hingga lembab.
- 2) Mempersiapkan cetakan kerangka cetakan yang terbuat dari kayu yang terdiri dari kerangka cetakan atas dan bawah.
- 3) Mempersiapkan pola yang akan dicetak dengan cara diberi bubuk anti air pada bagian dalam dan luar agar pada saat memasukkan pasir dan pola tersebut diambil pasir tersebut tidak lengket dan bisa terbentuk.
- 4) Meletakkan pola pada kerangka cetakan bagian dalam kemudian diisi dengan pasir yang sudah disaring sehingga pasir tersebut menjadi halus sampai menutupi permukaan pola, setelah itu menaburkan kembali dengan pasir kasar agar lebih mudah untuk dipadatkan.
- 5) Memadatkan pasir tersebut pada bagian pinggir terlebih dahulu kemudian bagian tengah hingga benar – benar padat dan membentuk pola menggunakan pemadat kemudian kerangka cetakan tersebut dibalik ke posisi bawah dan bagian bawah kerangka cetakan tersebut ke posisi atas.
- 6) Mempresisikan antara cetakan atas dan bawah agar cetakan atas dan bawah rata kemudian menaburkan kalsium karbonat atau bubuk anti air

agar pasir di cetakan atas dan bawah tidak menyatu kemudian menancapkan silinder berbentuk tabung berukuran 1mm sebagai jalur keluarnya gas – gas hasil penuangan coran hasil peleburan.

- 7) Menandai saluran masuk atau *ingate* dan untuk saluran turun atau *sprue* menggunakan tabung silinder dengan diameter $\pm 30\text{mm}$ pada bagian atas kemudian menaburkan kembali pasir cetak tersebut hingga memenuhi bagian atas cetakan, setelah itu tumbuk hingga padat merata dan kemudian ratakan.
- 8) Mengangkat cetakan bagian atas dan mencabut tabung silinder yang berguna sebagai tanda atau penahan lubang saluran turun *sprue* pada saat cetakan bagian atas tersebut ditaburi pasir, setelah itu membuat saluran masuk atau *ingate*, membuat lubang udara agar pada saat pengecoran berfungsi untuk mengurangi cacat porositas pada produk cor.
- 9) Mengambil pola pada bagian cetakan bawah dengan menancapkan paku dan diketuk secara perlahan agar pola tersebut bergerak setelah itu memberi air disekeliling bagian pola kemudian membuat saluran masuk *ingate* cetakan bawah setelah diambil dan membentuk pola kemudian meratakan pada bagian yang terdapat retakan pada pasir bagian membentuk pola tadi.
- 10) Memasang kembali kerangka cetakan antara cetakan atas dan bawah hingga presisi dimana antara saluran masuk atau *ingate* dan lubang turun atau *sprue* harus presisi agar saat penuangan cairan masuk sesuai jalurnya, kemudian kerangka cetakan dibuka dan cetakan pasir tersebut diratakan bagian samping agar setinggi permukaan cetakan dan bagian lubang saluran turun ditutupi agar tidak ada kotoran yang masuk kedalam.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Komposisi Kimia

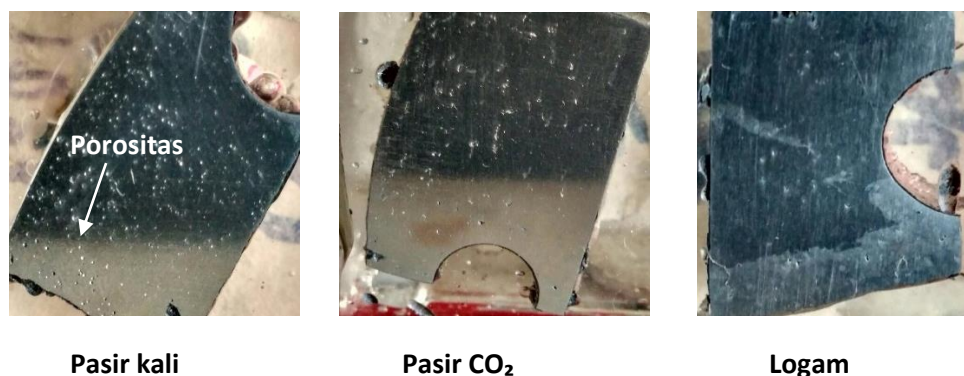
Tabel 1. Data Hasil Komposisi Alumunium

No	Unsur	Sampel Uji
		Kandungan (%)
1	Al	98,46
2	Si	0,180
3	Fe	0,387
4	Cu	0,167
5	Mn	<0,0200
6	Mg	<0,0500
7	Cr	<0,0150
8	Ni	<0,0200
9	Zn	0,601
10	Sn	<0,0500
11	Ti	0,0100
12	Pb	<0,0300
13	Be	0,0001
14	Ca	0,0043
15	Sr	<0,0005
16	V	<0,0100
17	Zr	<0,0030

Dari hasil pengujian komposisi kimia terdapat 17 unsur, tetapi hanya 4 unsur yang paling berpengaruh pada alumunium cor yaitu Zn, Fe, Si, Cu, yang paling dominan. Dilihat dari unsur yang ada pada material ini dapat digolongkan logam alumunium paduan seng (Al-Zn). Pengaruh kandungan seng (Zn) 0,601% akan menaikkan nilai tensile pada produk cor. Dari data diatas unsur yang paling dominan adalah Al-Zn. Pengaruh besi (Fe) 0,387% dalam alumunium yaitu penurunan sifat mekanis, penurunan kekuatan tarik,

timbulnya bintik keras pada hasil produk coran, dan meningkatnya cacat porositas. Pengaruh silikon (Si) 0,180% mempunyai pengaruh baik dan mempermudah pengecoran, memperbaiki karakteristik atau sifat-sifat produk coran, mengurangi atau menurunkan penyusutan dalam coran, meningkatkan ketahanan korosi dan meningkatkan kekerasan dengan cara perlakuan panas. Sedangkan pengaruh buruk yang ditimbulkan dalam penambahan silikon adalah terjadinya keuletan dari material terhadap beban kejut dan coran cenderung akan rapuh jika kandungannya terlalu tinggi. Pengaruh kandungan tembaga (Cu) 0,167% menghasilkan efek yang baik pada peningkatan kekerasan produk cor, memperbaiki kekuatan tarik, mengurangi ketahanan korosi.

3.2 Pengamatan Porositas



Gambar 2. Foto Makro Cacat Porositas

Berdasarkan hasil dari foto makro diatas (gambar 14) dapat dilihat bahwa hasil produk yang menggunakan cetakan logam memiliki tingkat porositas yang lebih sedikit atau rendah dibandingkan dengan cetakan pasir kali maupun cetakan pasir CO₂, karena pada cetakan logam, permukaan cetakan lebih bersih dan tidak mengandung zat organik. Gelembung-gelembung gas penyebab porositas hanyalah yang berasal dari udara yang terperangkap pada saat penuangan dan dari gas hidrogen yang terlarut dalam cairan logam yang kemudian dilepaskan selama proses pembekuan. Sedangkan pada cetakan pasir kali dan CO₂ kedua-duanya memiliki tingkat cacat porositas yang lebih banyak

jika dibandingkan dengan cetakan logam, karena untuk cetakan pasir mengandung zat – zat organik yang terkandung didalam pasir yang pada saat proses penuangan ikut terlarut ke dalam cairan logam begitu pula dengan pasir CO_2 tetapi tidak sebanyak pasir kali karena pasir CO_2 bersifat keras. Cacat porositas ini berasal dari gelembung – gelembung udara gas yang larut dan terperangkap selama proses penuangan, selama proses pembekuan dengan menurunnya temperatur maka kelarutan hidrogen dalam aluminium juga menurun. Hal ini menyebabkan hidrogen akan keluar dan membentuk gelembung, sebagian gelembung tidak sempat keluar ke udara dan akan tetap berada didalam logam yang kemudian terjadilah porositas.

3.3 Pengujian Penyusutan

Pengujian penyusutan dilakukan untuk mengetahui cacat penyusutan hasil coran. Nilai penyusutan dinyatakan dalam mm yang diperoleh dari perhitungan dengan digital calipers kemudian dikonversi dalam presentase (%).

1) Data hasil pengukuran panjang produk cor

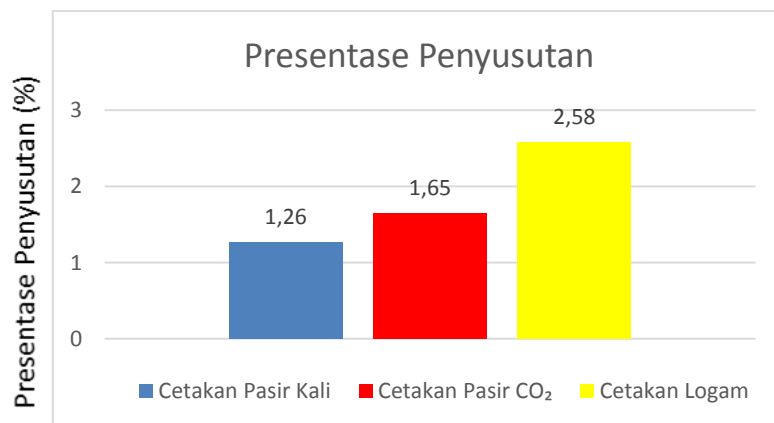
Tabel 2. Volume Produk Cor

No	Spesimen	Diameter luar atas	Diameter luar bawah	Tinggi flange
1	Pola Asli	73	111,8	117
2	Cetakan Pasir Kali	72	111	115
3	Cetakan Pasir CO_2	72	111,6	113
4	Cetakan Logam	71	111	112

Tabel 3. Presentase penyusutan dalam persen (%)

Spesimen	Asli	Cetakan pasir kali	S (%)	Cetakan Pasir CO ₂	S (%)	Cetakan logam	S (%)
Diameter luar atas	73	72	1,37	72	1,37	71	2,74
Diameter luar bawah	111,8	111	0,71	111,6	0,18	111	0,71
Tinggi flange	117	115	1,71	113	3,41	112	4,27
Rata-rata			1,26		1,65		2,58

Presentase Penyusutan Variasi Cetakan

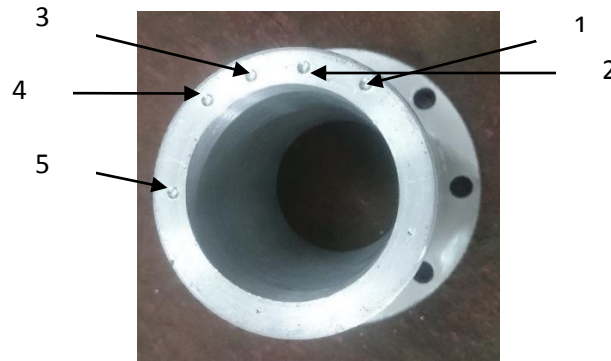


Gambar 3. Perbandingan Presentase Penyusutan Variasi Cetakan Cor Alumunium

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara presentase penyusutan dengan variasi cetakan. Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata dari tiga spesimen dari setiap variasi cetakan. Nilai presentase penyusutan untuk variasi cetakan pasir kali sebesar 1,26%, untuk variasi cetakan pasir CO₂ sebesar

1,65%, sedangkan untuk variasi cetakan logam sebesar 2,58%. Berdasarkan data diatas, variasi penggunaan cetakan mempengaruhi nilai presentase penyusutan yang terjadi pada produk cor.

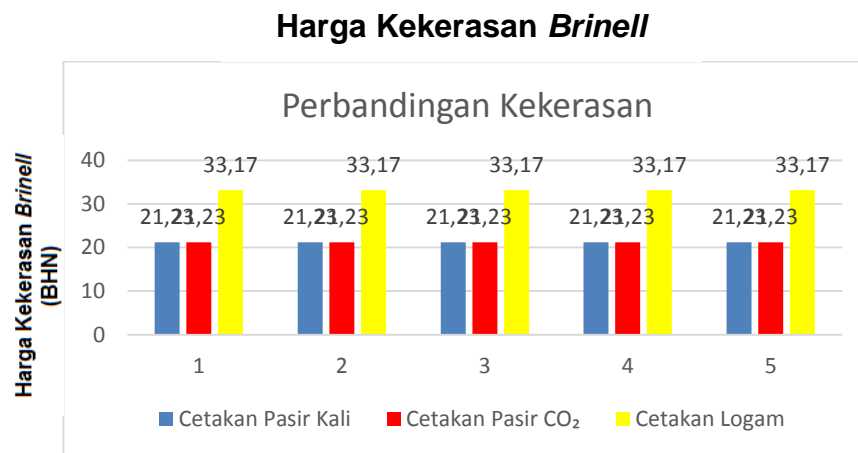
3.4 Pengujian Kekerasan



Gambar 4. Titik Pengujian Kekerasan

Tabel 4. Harga Kekerasan

Cetakan Pasir Kali			Cetakan PasirCO ₂			Cetakan Logam		
Titik	d (mm)	BHN	Titik	d (mm)	BHN	Titik	d (mm)	BHN
1	3,00	21,23	1	3,00	21,23	1	2,40	33,17
2	3,00	21,23	2	3,00	21,23	2	2,40	33,17
3	3,00	21,23	3	3,00	21,23	3	2,40	33,17
4	3,00	21,23	4	3,00	21,23	4	2,40	33,17
5	3,00	21,23	5	3,00	21,23	5	2,40	33,17
Rata-rata		21,23	Rata-rata		21,23	Rata-rata		33,17



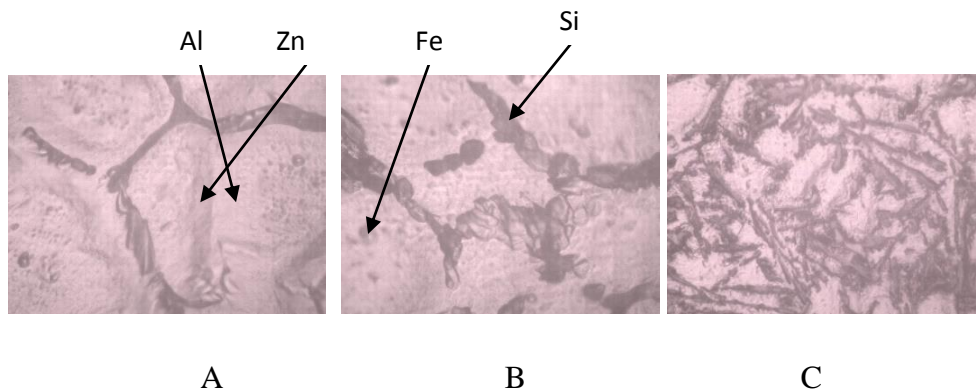
Gambar 5. Perbandingan Kekerasan Variasi Cetakan Cor Alumunium

Kekerasan produk cor alumunium yang menggunakan cetakan logam mencapai 33,17 BHN, harga kekerasan ini paling tinggi dari pada kekerasan yang menggunakan cetakan pasir kali sebesar 21,23 BHN , sedangkan produk cor yang menggunakan cetakan pasir co₂ kekerasan yang didapat sebesar 21,23 BHN. Hal ini disebabkan karena konduktifitas panas dari setiap variasi cetakan berbeda-beda, semakin besar nilai konduktifitas panas maka semakin cepat pula proses pembekuan produk cor pada suatu cetakan dan begitupun juga sebaliknya. Melambatnya proses pembekuan akan mengakibatkan harga kekerasan turun dan material tersebut ulet. Selain itu melambatnya proses pembekuan oleh media cetakan akan mengakibatkan butir-butir kristal besar pada struktur mikro.

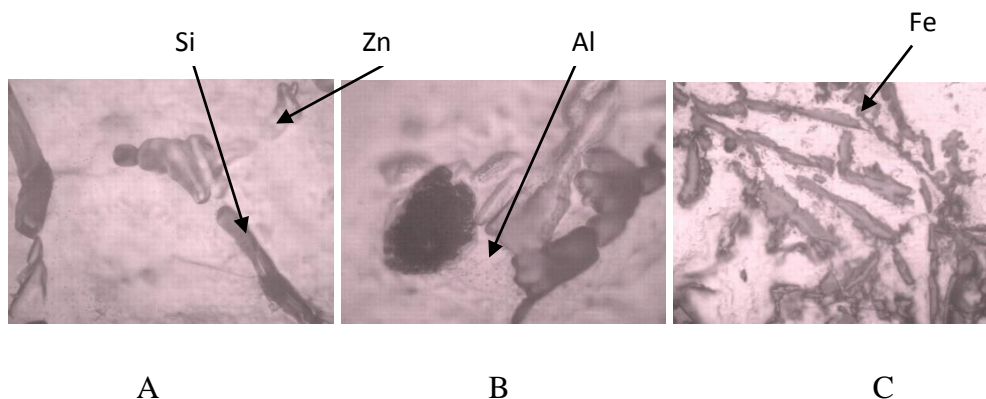
Hal ini yang akan mempengaruhi kekerasan adalah porositas, semakin rendah nilai kekerasan semakin banyak porositas pada suatu produk. Sebaliknya semakin sedikit porositas yang terdapat pada suatu produk maka nilai kekerasannya akan meningkat. Hal ini juga dapat dikaitkan dengan penyusutan dan porositas yang terjadi pada masing-masing cetakan.

3.5 Struktur Mikro

Pengamatan struktur mikro dilakukan menurut pengujian metalografi untuk bahan alumunium dengan pembesaran 500x dan 1000x didapatkan gambar seperti yang terlihat pada gambar 18 dan 19.



Gambar 6. Perbandingan foto mikro pada pembesaran 500x. (A) Cetakan Pasir Kali, (B) Cetakan Pasir CO₂ , (C) Cetakan Logam.



Gambar 7. Perbandingan foto mikro pada pembesaran 1000x. (A) Cetakan Pasir Kali, (B) Cetakan Pasir CO₂ , (C) Cetakan Logam.

Struktur mikro terdiri dari unsur Al (aluminium) dan Zn (seng). Unsur aluminium (Al) berupa butiran besar yang berwarna putih, sedangkan unsur seng (Zn) berwarna putih kebiru – biruan dan berkilau, sedangkan untuk (Si) berupa garis hitam memanjang seperti jarum, untuk (Fe) berupa warna putih atau perak, berbentuk cenderung dendrit dan sejumlah kecil granular. Pada foto mikro cetakan pasir terlihat diameter butiran kristal cenderung lebih besar begitu juga dengan cetakan pasir CO₂ yang mempunyai diameter butiran yang besar juga, dan untuk cetakan logam memiliki diameter butiran yang kecil jika dibandingkan dengan kedua cetakan yaitu cetakan pasir kali dan cetakan pasir

co₂. Perbedaan kekerasan pada setiap cetakan berbeda-beda bisa dilihat dari struktur mikronya. Semakin besar diameter butiran maka kekerasan material semakin rendah dan bersifat lunak, sedangkan semakin kecil diameter butiran maka kekerasan material semakin tinggi dan bersifat getas. Hal ini terbukti pada cetakan logam yang memiliki kekerasan yang paling tinggi.

4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan menganalisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Nilai presentase penyusutan untuk variasi cetakan pasir kali 1,26%, untuk variasi cetakan pasir co₂ sebesar 1,65%, sedangkan untuk variasi cetakan logam sebesar 2,58%. Berdasarkan data diatas, variasi penggunaan cetakan dapat mempengaruhi nilai presentase penyusutan yang terjadi pada produk cor.
- 2) Dan untuk porositas yang paling sedikit diantara ketiga cetakan adalah cetakan logam, sedangkan untuk cetakan pasir kali dan cetakan pasir co₂ memiliki porositas yang hampir sama banyaknya.
- 3) Kepadatan sebuah material cor berhubungan dengan kekerasan, dari hasil pengujian *portable hardness brinell* didapatkan untuk variasi cetakan pasir kali sebesar 21,23 BHN, cetakan pasir co₂ 21,23 BHN dan cetakan logam sebesar 33,17 BHN. Dan dilihat dari struktur mikro terlihat pada cetakan logam memiliki diameter butiran lebih kecil, rapat sehingga lebih getas kekerasannya dibandingkan dengan cetakan pasir kali dan cetakan pasir co₂ yang mempunyai diameter butiran lebih besar sehingga paling rendah kekerasannya. Dari hasil pengujian komposisi kimia didapatkan beberapa unsur antara lain (Al) 98,46%, (Zn) 0,60%, (Fe) 0,38%, (Si) 0,180%, (Cu) 0,16%.

4.2 Saran

- 1) Melakukan pembelajaran secara mendetail mengenai dasar-dasar teknik pengecoran logam dengan referensi pendukung.

- 2) Pada saat penelitian perlu adanya kerjasama antar rekan guna dalam dokumentasi, pembuatan spesimen, pengujian ataupun yang lainnya agar mendapatkan data yang lebih akurat dan jelas .
- 3) Untuk mendapatkan hasil pengujian yang baik carilah tempat pengujian yang sudah terpercaya dan sudah berpengalaman.

PERSANTUNAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu dan tanpa halangan yang berarti dengan judul “Pengaruh Variasi Media Cetakan Pasir Kali, Cetakan Pasir CO₂, Cetakan Logam Terhadap Produk Flange Coran Aluminium (AL)”.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir penulis sadar banyak hambatan dan kesulitan yang dialami. Bantuan dorongan semangat serta bantuan baik moril maupun materil tidak lepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, dan kasih sayang – Nya.
- 2) Ibu dan Bapak serta keluarga tercinta atas segala perhatian, doa, dan dukungan yang selalu diberikan baik moril maupun materil.
- 3) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 4) Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 5) Bapak Ir. Masyrukan, M.T., selaku pembimbing tugas akhir.
- 6) Bapak Mangil yang bersedia memberikan fasilitas dalam proses pembuatan spesimen hingga selesai.
- 7) Semua pihak yang membantu, semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

DAFTAR PUSTAKA

- Diah Kusuma P.,2012, **Hubungan Jenis Cetakan Terhadap Kualitas Produk Cor Alumunium**, Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hananto Adam U., 2016, **Pengaruh Variasi Media Cetakan Pasir, Cetakan Logam dan Cetakan RCS (Resin Coated Sand) Terhadap Produk Coran Alumunium**, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Randy GPP., 2011, **Kajian Eksperimental Pengaruh Perubahan Ukuran Cetakan Pasir Terhadap Perubahan Struktur Mikro dan Kekerasan Produk Cor Alumunium**, Skripsi, Jurusan Teknik Mesin FT UNSRI, 2011.
- NH. PARAMITHA EU. 2011, **Kajian Eksperimental Pengaruh Perubahan Ukuran Cetakan Keramik Terhadap Perubahan Struktur Mikro dan Kekerasan Produk Cor Alumunium**, Skripsi, Jurusan Teknik Mesin FT UNSRI.
- Suroso Indreswari , 2015, **Analisis Struktur Mikro Coran Pengencang Membran Pada Alat Musik Drum Paduan Alumunium Dengan Cetakan Logam**, Jurusan Aeronautika Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta.